

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁸ H04R 17/00	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2000-0006110 2000년1월25일
(21) 출원번호	10-1999-0021725	
(22) 출원일자	1999년06월11일	
(30) 우선권주장	10-163841 1998년06월11일 일본(JP)	
(71) 출원인	가부시키가미샤 무라타 세이사쿠쇼 무라타 야스타카	
(72) 발명자	일본국 교토후 나가오카코시 덴진 2초메 26방 10고 야마모토다카시	
(74) 대리인	일본국교토후나가오카코시덴진2초메26방10고가부시키가미샤무라타세이사쿠쇼 다케시마데수오 일본국교토후나가오카코시덴진2초메26방10고가부시키가미샤무라타세이사쿠쇼 기시모토다케시 일본국교토후나가오카코시덴진2초메26방10고가부시키가미샤무라타세이사쿠쇼 윤동열, 이선희	

심사청구 : 있음

(54) 압전음향부품

요약

본 발명은, 유니몰프형(unimorph-type) 진동판, 실장 기판, 및 커버를 포함하는 압전 음향 부품을 제공한다. 상기 진동판은, 실질적으로 직사각형 압전판 및 상기 압전판의 뒷면에 접착 고정된 실질적으로 직사각형 금속판을 포함한다. 상기 진동판의 길이방향 양단부는 각 지지 부재들을 통하여 상기 실장 기판에 고정된다. 상기 진동판의 금속판은 상기 지지 부재들 중 하나를 통하여 상기 실장 기판에 배치된 제1회로 전극에 고정 접속되는 한편, 상기 압전판의 앞면에 배치된 전극은 도전성 와이어를 통하여 상기 실장 기판에 배치된 제2회로 전극에 접속된다. 상기 실장 기판과 상기 진동판의 길이방향 각 양단부 사이의 갭(gap)은 실리콘(silicone) 고무로 충전되므로, 상기 진동판과 상기 실장 기판 사이에 음향 공간을 형성한다. 방출(放出)홀을 갖는 커버는, 상기 진동판에 접촉되지 않고 상기 진동판을 덮도록, 상기 실장 기판에 접착 고정된다.

대표도

도4

색인어

진동판, 압전판, 금속판, 지지 부재, 탄성 봉지 재료, 방출홀, 도전성와이어

영세서

도면의 간단한 설명

- 도 1a - 도 1c는 종래 방법에 따른 원형 압전 부저의 제조 공정을 도시한다.
- 도 2a는 종래 원형 진동판에서의 변위 분포를 도시한다.
- 도 2b는 본 발명에 따른 실질적으로 직사각형 진동판에서의 변위 분포를 도시한다.
- 도 3은 본 발명에 따른 실시예의 압전 음향 부품의 한 예로 제공된 압전 부저를 도시하는 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 압전 부저의 분해 사시도이다.
- 도 5는 도 3의 Y-Y선을 따른 단면도이다.
- 도 6은 크기와 공진 주파수의 관계에 대하여 원형 진동판과 실질적으로 직사각형 진동판과의 비교도이다.
- 도 7a - 도 7c는 실질적으로 직사각형 진동판의 제조 공정을 도시한다.
- 도 8a - 도 8d는 실질적으로 직사각형 압전 부저의 제조 공정을 도시한다.

<도면의 주요 부호에 대한 설명>

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1 ... 진동판 | 2 ... 압전판 |
| 2a... 제 1진동판 전극 | 3 ... 금속판 |
| 6 ... 도전성 와이어 | 10... 실장 기판 |
| 11... 제 1 회로 전극 | 12... 제 2 회로 전극 |
| 13... 탄성 봉지 재료 | 20... 커버 |
| 21... 방출(放出)홀 | |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 압전 부저 또는 압전 수화기와 같은 압전 음향 부품에 관한 것이다.

경보음 또는 동작음을 발생하는 압전 부저, 또는 압전 수화기와 같은 압전 음향 부품은, 예를 들면, 전자 계기, 가전 제품, 및 휴대 전화기에 넓게 사용된다.

일본 특허 공개 공보 JP 7-107593 및 JP 7-203590에 설명된 바와 같이, 이러한 압전 음향 부품은, 원형 금속판이 압전판의 한 주면에 설치된 전극에 접촉 고정되므로써, 유니몰프형(unimorph-type) 진동판을 구성하는 전형적인 구조를 갖는다. 이러한 구조에서, 상기 진동판은 원형 케이스 내에 배치되고, 상기 금속판의 원주부가 상기 케이스에 의해 지지되며, 상기 케이스의 개방부는 커버에 의해 덮혀진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 이러한 원형 진동판의 사용은, 제조 효율이 나쁘고, 음향 변환 효율이 떨어지며, 표면-실장 구조를 구성하기 곤란하게 되는 원인이 된다. 이러한 문제점들을 이하에서 상세히 설명하고자 한다.

우선, 제조 효율 및 음향 변환 효율을 설명하고자 한다. 이러한 압전 음향 부품의 제조 공정은, 도 1a에 도시한 바와 같이, 블랭킹 펀치(blanking punch) 41을 사용하며 그린 시트(green sheet) 40으로부터 원형 압전판 42를 형성하는 공정; 도 1b에 도시한 바와 같이, 전기적 및 기계적으로, 원형 금속판 43을 압전판 42의 한 주면에 배치된 전극에 접촉 고정하는 공정; 분극 효과에 의해 진동판 44를 얻기 위하여 압전판 42의 양 주면에 배치된 전극들 사이에 고압 직류 전계를 인가하는 공정; 케이스 45 내에 진동판 44를 배치하는 공정; 및 도 1c에 도시한 바와 같이, 압전판 42의 다른 주면에 배치된 전극 및 금속판 43에 각각 접속되는 리드선 46,47을 케이스 45의 외부로 연장하는 공정을 포함한다.

그러나, 도 1a에 도시한 바와 같이, 펀치를 사용하여 그린 시트 40으로부터 원판형 압전판 42를 형성하는 공정은 그린 시트 40의 많은 부분을 사용하지 못하고, 따라서, 재료의 활용도를 떨어뜨리게 된다. 상기 전극들의 형성 및 분극은 블랭킹 공정 후에 개별 가공되므로, 공정 효율이 나빠진다. 또한, 블랭킹 펀치 41은 압전판 42의 크기에 따라 제작되어야 하기 때문에, 전체 제조 효율이 훨씬 나빠진다.

도 2a에 도시한 바와 같이, 원형 진동판 44가 케이스 45에 의해 원주부에 고정되기 때문에, 최대 변위점 P는 상기 원형 진동판의 중심부에만 나타내므로, 변위 채적은 작고, 상기 음향 변환 효율은 낮다. 따라서, 입력 에너지에 대해서 상기 음압이 매우 낮다. 또한, 진동판 44가 원주상으로 한정되기 때문에 고주파가 발생된다. 저주파 압전 진동자를 얻기 위하여, 상기 진동판의 반지름은 커져야 된다.

다음, 표면-실장 구조의 수행을 설명하고자 한다. 예를 들면, 표면-실장 구조의 압전 음향 부품은 일본 특허 공개공보 JP 3-125396에 개재되었다. 그러나, 이러한 구조는 많은 결점이 있다. 보다 상세하게는, 리드(lead) 단자들이 금속판에 일체로 형성되어야 하기 때문에, 상기 금속판의 모양이 복잡해진다. 또한, 케이스로부터 상기 리드 단자를 밖으로 연장하는 것이 필요하기 때문에, 상기 케이스의 모양이 복잡해진다. 또한, 상기 리드 단자가 압전판에 접속 또는 고정 부착되기 때문에, 부하(load)가 상기 압전판에 생기기 쉽다. 따라서, 신뢰도가 나쁘고, 제조 가격이 비싸기 때문에, 이러한 표면-실장 구조의 압전 음향 부품의 구성은 품질을 떨어뜨린다.

발명의 구성 및 작용

위에서 설명한 문제들을 극복하기 위하여, 본 발명에 따른 실시예들은, (a)진동판으로서, 상기 진동판이; 제 1주면 및 제 2주면을 갖는 실질적으로 직사각형 압전판; 상기 압전판의 상기 제 1주면에 설치된 제 1진동판 전극; 및 상기 압전판의 상기 제 2주면에 설치된 실질적으로 직사각형 금속판;을 포함하는 진동판; (b)제 1회로 전극 및 제 2회로 전극을 포함하는 실장 기판으로서, 제 1회로 전극 및 제 2회로 전극이 상기 실장 기판에 배치되고, 상기 제 1회로 전극이 상기 금속판에 접속되고, 상기 제 2회로 전극이 상기 제 1진동판 전극에 접속되는 실장 기판; (c)지지 부재로서, 상기 진동판이 상기 진동판의 길이방향 양단부에서 지지 부재를 통하여 상기 실장 기판에 실장되고, 상기 실장 기판과 상기 진동판 길이방향의 양단부 사이에 갭(gap)이 형성되도록, 배치되는 지지부재; (d)탄성 봉지 재료로서, 상기 탄성 봉지 재료가 상기 실장 기판과 상기 진동판의 길이방향의 각 양단부 사이에 상기 갭을 봉지하여, 상기 진동판과 상기 실장 기판 사이에 음향 공간을 형성하는 탄성 봉지 재료; 및 (e)방출(放出)홀을 갖는 커버로서, 상기 방출홀이 상기 커버에 형성되고, 상기 커버가, 상기 진동판에 접촉되지 않고, 상기 진동판을 덮도록 상기 실장 기판에 접촉 고정되는 커버;를 포함한다.

상기 압전판이 실질적으로 직사각형 모양을 가지므로, 압전판들이 그린 시트에서부터 블랭크(blank)될지라도, 사용되지 않고 남는 그린 시트의 부분은 종래기술에 비해 현저히 줄어들어, 재료 활용도는 크게 개선되고, 본 발명에 따른 실시예들은 매우 높은 재료 활용도를 갖는다. 또한, 전극들의 형성 및 본극은 복수개의 압전판들이 절단되는 모-기관에서 작업이 가능하기 때문에, 제조 효율이 크게 개선된다. 또한, 다른 설계 치수를 갖는 다양한 종류들의 압전판들은, 모-기관의 절단 치수 또는 절단 위치를 변화함으로써 얻을 수 있기 때문에, 종래의 압전 음향 부품의 경우와 달리, 압전판들의 각 종류별 다른 크기의 블랭킹 펀치를 만들 필요가 없다. 보다 상세하게는, 예를 들면, 상기 그린 시트의 블랭킹에서 상기 모-기관의 절단에 이르는 제조 공정에 사용되는 금형(die), 지그(jig), 및 압전판 등의 종류의 수는 크게 감소하므로, 제조 가격의 감소와 제조 효율의 개선이 현저히 나타난다.

본 발명에 따른 실시예들의 압전 음향 부품에서, 상기 실질적으로 직사각형 진동판의 길이방향 양단부는 각 지지 부재를 통하여 실장 기판에 고정된다. 따라서, 소정의 주파수 신호가 상기 금속판과 상기 압전판의 한 주면에 설치된 전극 사이에 인가되면, 상기 압전판은 팽창 및 수축하므로, 이에 따라 상기 실질적으로 직사각형 진동판이 구부러진다. 이 때에, 상기 진동판은, 진동 노드로 기능하는 길이방향 양단부와 함께 상기 진동판의 주면에 실질적으로 직각방향으로 진동하고, 최대-변위 점 P는 상기 길이방향에서 중심부를 따라 형성된다. 즉, 변위 체적이 크게 증가된다. 상기 변위 체적은 움직이는 공기에 대한 에너지 밀도에 직접 비례하기 때문에, 음향 전환 효율은 크게 증가된다.

상기 실장 기판과 상기 진동판의 길이방향 각 양단부 사이의 갭이 봉지 재료에 의해 봉지되지만, 상기 봉지 재료는, 그 탄력성 때문에, 상기 진동판의 진동을 방해하지 않는다. 고정된 길이방향 양단부 사이에 배치된 진동판의 일부가 자유로이 변위될 수 있기 때문에, 상기 진동판은 종래에 사용된 원판형 진동판으로 제작된 것 보다 낮은 주파수를 발생시킬 수 있다. 바꿔말하면, 소정의 주파수를 발생하는 경우, 본 발명에 따른 실시예들에 사용된 실질적으로 직사각형 진동판은 종래에 사용된 원판형 진동판 보다 작게 만들 수 있다.

상기 커버가 상기 실장 기판에 접착 고정되어 비 접촉되게 상기 진동판을 덮고 있기 때문에, 실질적으로 봉지된 조건은 상기 진동판 둘레에서 형성되고, 실장면은 용이하게 제작될 수 있다. 보다 상세하게는, 상기 실장 기판에 설치된 제 1 및 제 2회로 전극은, 외부 단자로 사용되기 위해서 상기 실장 기판의 끝면 또는 양측면에 노출될 수 있다. 이러한 구조는 상기 금속판, 상기 케이스, 및 다른 구성요소들의 모양을 간단히 한다.

위에서 설명한 압전 음향 부품에서, 상기 지지 부재는 도전성 재료로 만들어 질 수 있고, 상기 진동판의 금속판은 상기 지지 부재를 통하여 상기 실장 기판에 배치된 제 1회로 전극에 고정 접속될 수 있으므로, 상기 압전판의 제 1주면에 설치된 제 1진동판 전극은 도전성 와이어를 통하여 상기 실장 기판에 배치된 제 2회로 전극에 접속될 수 있다.

상기 진동판 및 상기 실장 기판이 전기적 및 기계적으로 상기 지지 부재를 통하여 서로 접속될 수 있기 때문에, 상기 압전 음향 부품의 구조는 간단해지고, 신뢰성있는 전기적 접속이 형성된다. 또한, 리드 단자가 상기 진동판에 접속되지 않기 때문에, 외부 부하는 상기 진동판에 영향을 미치지 않고, 따라서, 매우 신뢰성있는 압전 음향 부품이 제조된다.

본 발명에 따른 다른 특징 및 이점들은 첨부 도면에 관련된 본 발명에 따른 실시예들의 이하 설명으로 명백히 하고자 한다.

도 3 내지 도 5는 본 발명에 따른 실시예의 압전 음향 부품의 압전 부재를 도시한다.

바람직하게는, 상기 압전 부재는, 유니폴형 진동판 1, 실장 기판 10, 및 커버 20을 포함한다.

진동판 1은, PZT와 같은 압전 세라믹으로 만들어진 실질적으로 직사각형 압전판 2 및 압전 기판 2의 제 2주면에 전기적 및 기계적으로 접착 고정된 실질적으로 직사각형 금속판 3을 포함한다. 금속판 3은, 바람직하게는, 인청동(phosphor bronze) 또는 42Ni 등과 같은 도전성 층과 스프링 탄성을 갖는 재료로 만들어진다. 금속판 3이 42Ni로 만들어지면, 금속판 3은 세라믹(예를 들어, PZT)의 열팽창계수에 가까운 열팽창계수를 갖으므로, 보다 신뢰성있는 진동판 1을 얻을 수 있다. 제 1진동판 전극 2a 및 제 2진동판 전극 2b는 압전판 2의 제 1주면 및 제 2주면에 각각 설치된다. 금속판 3은 제 2진동판 전극 2b에 접촉 고정되므로, 그 사이의 전기 전도가 형성된다. 또한, 제 2진동판 전극 2b의 사용 대신에, 금속판 3은 도전성 접착제를 사용하여 압전판 2의 제 2주면에 직접 접착 고정될 수 있고, 즉, 금속판 3은 제 2진동판 전극 2b로 사용될 수 있다.

도전성 재료로 만들어진 지지 부재 4,5는 진동판 1의 제 2주면의 길이방향 양단부에 고정된다. 지지 부재 4,5는, 예를 들면, 금속판 3의 하면에 도전성 접착제를 선형적으로 도포하고, 도포된 선형 접착제를 경화시키거나, 또는, 금속 와이어와 같은 선형 도전성 재료를 금속판 3의 하면에 고정되게 접착함으로써 형성될 수 있다.

진동판 1은 지지 부재 4,5를 통하여 절연 실장 기판 10에 전기적 및 기계적으로 접착 고정된다. 보다 상세하게는, 지지 부재 4의 하면은 도전성 접착제(미도시)를 통하여 실장 기판 10에 배치된 제 1회로 전극 11에 접착 고정되는 한편, 지지 부재 5의 하면은, 도전성 접착제 또는 절연성 접착제(미도시)를 통하여, 전극이 설치되지 않은 실장 기판 10의 일부에 접착 고정된다. 따라서, 진동판 1은 길이방향 양단부에 신뢰성있고 고정되게 지지되고, 소정의 갭은 진동판 1과 실장 기판 10사이에 형성된다. 따라서, 진동판 1은 노드로 기능하는 진동판 1의 길이방향 양단부에 의해 수직으로 진동될 수 있다.

위의 설명에서, 지지 부재 4,5는 진동판 1의 제 2주면에 고정 접착되고, 지지 부재 4,5의 하면은 도전성 접착제를 통하여 실장 기판 10에 접착 고정된다. 그러나, 지지 부재 4,5를 형성하는 공정 및 진동판 1을 실장기판 10과 함께 접착 고정하는 공정은 동시에 작업될 수 있다. 보다 상세하게는, 상기 도전성 접착제는 인쇄 또는 디스펜서(dispenser)의 사용 또는 적합한 방법을 통하여 실장 기판 10의 상면 또는 진동판 1의 하면(제 2주면)에 선형적으로 도포될 수 있다. 그 다음, 상기 접착제를 경화시키기 전에, 실장 기판 10 및 진동판 1은 함께 접착 고정되고, 소정의 갭이 그 사이에 유지된다. 따라서, 상기 도전성 접

황제를 경화시킬 수 있다. 이러한 공정은 적은 수의 공정을 포함하므로, 제조 효율을 좀 더 개선시킨다.

진동판 1의 제 1주면, 즉, 제 1진동판 전극 2a는, 바람직하게는, 도전성 와이어 6를 통하여 실장 기판 10에 설치된 제 2회로 전극 12에 접속된다. 제 1회로 전극 11은 실장 기판 10의 상면에서 양단부면의 한쪽 경계부에 설치되고, 단면을 따라 뒷면에 연장된다. 제 2회로 전극 12는 실장 기판 10의 상면에서 다른 단면의 경계부에 설치되고, 단면을 따라 뒷면에 연장된다.

실장 기판 10과 진동판 1의 길이방향 각 양단부 사이의 갭은 실리콘(silicon) 고무와 같은 탄성 봉지 재료로 충전되므로, 진동판 1과 실장 기판 10 사이의 음향 공간 14(도 5참조)이 형성된다. 음향 공간 14는 완전히 봉지될 필요가 없다. 예를 들면, 적정 제동홀(damping hole)은 상기 구성요소의 외부와 연통(communication)하도록 실장 기판 10에 형성될 수 있다. 봉지 재료 13은, 그 탄성력 때문에 진동판 1의 진동을 방해하지 않는다.

수지 커버 20은 비-접촉되게 진동판 1을 덮도록 실장 기판 10에 접착 고정된다. 즉, 커버 20은 어느 부분에서도 진동판 1에 접촉되지 않는다. 커버 20은, 그위에 형성된 방출홀 21을 갖고, 홀 21을 통하여 상기 구성요소의 외부에 부저음과같은 소리가 방출된다.

도 6은, 크기와 공진 주파수 사이의 관계의 관점에서, 종래에 사용된 원형 진동판과 본 발명에 따른 실시예들에서 사용된 실질적으로 직사각형 진동판을 비교한다.

도 6에 도시된 바와 같이, 상기 실질적으로 직사각형 진동판의 크기(길이)는, 동일 공진 주파수에 대하여, 상기 원형 진동판의 크기(직경)보다 작게 만들 수 있다. 바꿔말하면, 상기 실질적으로 직사각형 진동판과 상기 원형 진동판이 서로 같은 크기이면, 상기 실질적으로 직사각형 진동판은 상기 원형 진동판보다 낮은 공진 주파수를 발생한다.

도 6의 비교는, 두께 약 50 μ m인 PZT 압전판 및 두께 약 50 μ m인 42Ni로 만들어진 금속판을 사용하여 수행하였다. 상기 실질적으로 직사각형 진동판은 길이 L과 폭 W 사이에 약 1.67의 비를 갖는다.

도 7a 내지 도 7c는 진동판 1의 제조 공정을 도시한다.

우선, 도 7a에 도시된 바와 같이, 실질적으로 직사각형 모-기판 32는 블랭킹 편치 31를 사용하여 그린 시트 30으로부터 블랭크된다.

다음, 도 7b에 도시된 바와 같이, 모-기판 32는 전극 형성 및 분극의 작업을 행한 후, 길이방향 및 길이방향 절단선 C를 따라 절단되어, 압전판 2가 제조된다.

그런 다음, 도 7c에 도시된 바와 같이, 도전성 접착제를 사용하여, 압전판 2는, 바람직하게는 압전판 2의 모양과 유사한 모양을 갖는 금속판 3에 접착 고정된다. 지지 부재 4,5는 금속판 3의 하면 양단부에 설치되어, 진동판 1이 제조된다.

그린 시트 30으로부터 블랭크된 모-기판 32가 실질적으로 직사각형 모양을 갖기 때문에, 그린 시트 30의 사용되지 않은 부분의 양은 크게 줄어들어, 높은 재료 활용도를 이룬다. 전극 형성 및 분극은 복수개의 압전판 2가 절단되는 모-기판 32에서 이루어지기 때문에, 즉, 이러한 공정들이 복수개의 압전판 2에 대하여 동시에 수행되기 때문에, 제조 효율이 크게 개선되어 매우 높다. 다른 설계 치수를 갖는 압전판의 다양한 종류는 절단 치수 또는 모-기판의 절단 위치를 변화함으로써 제조될 수 있기 때문에, 블랭킹 편치 32의 크기는 변화되지 않을 수 있고, 일반적인 편치가 사용될 수 있기 때문에, 설치 가격을 줄일 수 있다. 특히, 예를 들면, 그린 시트 30의 블랭킹에서 모-기판 32의 절단에 이르는 제조 공정에 사용된 금형, 지그, 및 압전판 등의 종류의 수는 크게 줄어든다.

도 7b 및 도 7c에 설명된 제조 공정에 따르면, 모-기판 32가 압전판 2로 절단된 후, 각 압전판 2는 금속판 3에 접착 고정된다. 그러나, 전극 형성 및 분극 작업을 한 모-기판 32는 금속 모-기판에 접착 고정될 수 있다. 그 후, 접착 고정된 판은 진동판으로 절단될 수 있고, 각각은 하나의 압전판 2 및 하나의 금속판 3을 포함한다.

다음은, 도 8a 내지 도 8d를 참조하여 압전 부저를 제조하는 공정을 설명하고자 한다.

우선, 도 8a에 도시된 바와 같이, 진동판 1은, 제 1회로 전극 11 및 제 2회로 전극 12가 각각 미리 설치된 실장 기판 10에 진동판 1과 실장 기판 10 사이에개재된 지지 부재 4,5의해서 접착 고정된다. 이러한 경우, 지지 부재 4는 제 1회로 전극 11에 접착 고정되고, 지지 부재 5는 실장 기판 10에서 전극이 배치되지 않은 부분에 접착 고정된다.

다음, 도 8b에 도시된 바와 같이, 압전판 2의 진동판 전극 2a 및 제 2회로 전극 12는, 바람직하게는, 도전성 와이어 6를 통하여 서로 접속된다. 이러한 접속은, 예를 들면, 와이어 본딩(bonding) 방법 또는 다른 적합한 방법에 의해 수행된다. 바람직하게는, 도전성 와이어 6은, 진동판 1의 진동 노드로서 기능하는 지지 부재 5 위에 배치된 부분에서 제 1진동판 전극 2a에 접속된다.

다음, 도 8c에 도시된 바와 같이, 실리콘 고무 13은 실장 기판 10과 진동판 1 길이방향 각 양단부와인 사이에 형성된 갭에 충전되어, 진동판 1과 실장 기판 10사이의 음향 공간 14가 형성된다. 실리콘 고무 13의 도포 범위는 진동판 1의 길이방향 양단부에 제한되지 않는다. 턱일적으로, 실리콘 고무 13은 상기 진동판의 주변 전체에 도포될 수 있다.

마지막으로, 도 8d에 도시된 바와 같이, 커버 20은 진동판 1을 덮도록 실장 기판 10에 접착 고정된다. 위에서 설명한 바와 같은 공정으로, 표면실장 압전 음향 부품이 제조된다.

위에서 설명한 제조 공정에 따르면, 진동판 1 및 커버 20은 실장 기판 10에 각각 접착 고정된다. 그러나, 모-실장 기판은 실장 기판 10 대신으로 사용될 수 있다. 이러한 경우, 제조 공정은, 복수개의 진동판 1을 모-실장 기판에 실질적으로 일정한 간격으로 접착 고정하는 공정; 복수개의 커버 20을 대응하는 진동판 1을 덮도록 모-실장 기판에 접착 고정하는 공정; 및 모-실장 기판을 절단하는 공정을 포함하여

개별 압전 음향 부품이 제조된다.

상기 실시예는 단일 진동판 1을 지지하는 실장 기판 10을 중심으로 설명되었다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 실장 기판 10은 복수개의 진동판 1을 지지할 수 있다. 이러한 경우, 진동판 1에 대응하는 개별 전극들은 실장 기판 10에 설치될 수 있다. 대응하는 진동판 1에 상기 전극의 접속을 통하여, 진동판 1은 개별적으로 다른 소리가 발생할 수 있다.

상기 실시예는 도전성 재료의 지지 부재의 설명을 포함하도록 설명되었다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 상기 지지 부재는 절연성 재료(예를 들면 절연성 접착제)로 만들어질 수 있다. 이러한 경우, 상기 금속판 및 상기 실장 기판에 설치된 제 1 회로 전극은, 예를 들면, 납땜, 도전성 접착제, 또는 도전성 와이어를 통하여 서로 접속될 수 있다.

상기 압전판 및 상기 금속판은 동일한 크기를 가질 필요가 없다. 예를 들면, 상기 금속판의 크기는 상기 압전판 보다 약간 클 수 있다. 예를 들면, 상기 금속판이 상기 압전판 보다 길면, 발생하는 공진 주파수는 길이의 차에 의존한다.

상기 실시예는 상기 압전판의 제 2주면에 설치된 제 2진동판 전극을 상기 실장 기판에 배치된 제 2회로 전극에 접속하기 위한 도전성 와이어를 중심으로 설명되었다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 리드 단자는 상기 도전성 와이어를 대신하여 사용될 수 있다. 이러한 경우, 리드 단자의 일단은, 상기 압전판의 제 2주면에 배치된 제 2진동판 전극과 탄성적 접속이 될 수 있거나, 또는, 납땜 또는 도전성 페이스트를 사용하여 고정 접속될 수 있다.

상기 실시예는 유니폴프형 진동판과 관련하여 설명되었다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 압전판 및 상기 압전판의 양단부에 접착된 두개의 금속판을 포함하는 바이폴프형(bimorph-type) 진동판이 또한, 사용될 수 있다.

발명의 효과

이상의 설명에서, 명백히 이해된 바와 같이, 본 발명에 따르면, 직사각형 진동판을 사용하기 때문에, 그린 시트의 플렉크에서 모-기판의 절단에 이르는 공정에 사용되는 금형, 지그, 및 압전판 등의 종류의 수는 크게 감소되고, 또한, 재료 효율도 높기 때문에, 제조 효율이 향상되고, 제조 가격이 감소될 수 있다.

또한, 상기 직사각형 진동판의 길이방향 양단부는 각 지지 부재를 통하여 실장 기판에 고정되고, 진동판의 길이방향 양단부와 실장 기판 사이의 갭이 탄력성을 갖는 봉지 재료로 봉지되기 때문에, 최대 변위점이 진동판의 길이방향의 중심선을 따라 형성되고, 변위 채적이 크게될 수 있다. 이 때문에, 음향 변환 효율이 크게 증가될 수 있다. 진동판은 길이방향 양단부에 고정되었지만, 그 사이의 부분은 자유로이 변위될 수 있기 때문에, 종래의 원판형의 진동판에 비하여 낮은 주파수를 얻을 수 있다. 바꿔말하면, 동일 주파수를 발생하려면, 본 발명에 따른 실시예들에 사용된 실질적으로 직사각형 진동판은 종래에 사용된 원형 진동판 보다 작게 만들 수 있다.

또한, 진동판을 비 접속되게 덮는 커버를 기판에 접착 고정하고, 진동판의 주위를 실질적으로 봉지할 수 있으며, 상기 실장 기판에 설치된 제 1 및 제 2전극은 외부 단자로 사용될 수 있기 때문에, 표면 실장형 부품에 용이하게 구성될 수 있다. 즉, 복잡한 형태의 금속판 또는 케이스가 사용될 필요가 없고, 각 부품을 간단하게 할 수 있는 동시에, 기판에 형성된 외부 단자가 내부 부품인 진동판에 부하를 가하지 않기 때문에, 값 싸고 신뢰성 높은 압전 음향 부품을 얻을 수 있다.

본 발명은, 실시예를 참조하여 상세히 도시하고 설명되었지만, 한편, 당해 기술 분야의 전문가, 상술한 형태 및 세부 항목의 다른 변경이 본 발명의 정신에서 벗어나지 않는 범위에서 실시될 수 있음을 이해할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. (a)제 1주면 및 제 2주면을 갖는 실질적으로 직사각형 압전판;

상기 압전판의 상기 제 1주면에 설치된 제 1진동판 전극; 및

상기 압전판의 상기 제 2주면에 설치된 실질적으로 직사각형 금속판;을 포함하는 진동판;

(b)제 1회로 전극 및 제 2회로 전극을 포함하는 실장 기판으로서, 제 1회로 전극 및 제 2회로 전극이 상기 실장 기판 위에 배치되고, 상기 제 1회로 전극이 상기 금속판에 접속되고, 상기 제 2회로 전극이 상기 제 1진동판 전극에 접속되는 실장 기판;

(c)지지 부재로서, 상기 진동판이 상기 진동판의 길이방향 양단부에서 상기 지지 부재를 통하여 상기 실장 기판에 실장되고, 상기 실장 기판과 상기 진동판 길이방향의 양단부 사이에 갭(gap)이 형성되도록, 배치되는 지지 부재;

(d)상기 실장 기판과 상기 진동판 길이방향의 각 양단부 사이에 상기 갭을 봉지하여, 상기 진동판과 상기 실장 기판 사이에 음향 공간을 형성하는 탄성 봉지 재료; 및

(e)방출(放出)홀을 갖는 커버로서, 상기 방출홀이 상기 커버 안에 형성되고, 상기 커버가, 상기 진동판에 접촉되지 않으면서 상기 진동판을 덮도록, 상기 실장 기판에 접착 고정되는 커버;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 2. 제 1항에 있어서, 상기 지지 부재가 도전성 재료로 만들어지는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 3. 제 2항에 있어서, 상기 진동판의 상기 금속판이 상기 지지 부재 중 적어도 하나를 통하여

상기 실장 기판에 설치된 상기 제 1회로 전극에 고정 접속되는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 4. 제 1항에 있어서, 상기 지지 부재가 절연성 재료로 만들어지는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 5. 제 1항에 있어서, 상기 압전 음향 부품은 도전성 와이어(wire)를 추가로 포함하며, 상기 압전판의 상기 제 1주면에 배치된 상기 제 1진동판 전극이 상기 도전성 와이어를 통하여 상기 실장 기판에 배치된 제 2회로 전극에 접속되는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 6. 제 1항에 있어서, 상기 압전판 및 상기 금속판이 실질적으로 서로 같은 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 7. 제 1항에 있어서, 상기 압전판 및 상기 금속판이 서로 다른 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 8. 제 1항에 있어서, 상기 진동판이 유니몰프형(unimorph-type) 진동판인 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 9. 제 1항에 있어서, 상기 탄성 봉지 재료가 실리콘(silicone) 고무인 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 10. 제 1항에 있어서, 상기 탄성 봉지 재료가 상기 진동판의 둘레 전면에도포되는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 11. (a)제 1주면 및 제 2주면을 갖는 실질적으로 직사각형 압전판;

상기 압전판의 상기 제 1주면에 설치된 제 1진동판 전극; 및

상기 압전판의 상기 제 2주면에 설치된 실질적으로 직사각형 금속판;을 포함하는 진동판;

(b)제 1회로 전극 및 제 2회로 전극을 포함하는 실장 기판으로서, 제 1회로 전극 및 제 2회로 전극이 상기 실장 기판 위에 배치되고, 상기 제 1회로 전극이 상기 금속판에 접속되고, 상기 제 2회로 전극이 상기 제 1진동판 전극에 접속되는 실장 기판; 및

(c)지지 부재로서, 상기 진동판이 상기 지지 부재를 통하여 상기 실장 기판에 실장되고, 상기 실장 기판과 상기 진동판 사이에 갭(gap)이 형성되도록, 배치되는 지지부재;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 12. 제 11항에 있어서, 상기 압전 음향 부품은 탄성 봉지 재료를 추가로 포함하며, 상기 탄성 봉지 재료는 상기 실장 기판과 상기 진동판의 길이방향의 각 양단부 사이에 상기 갭을 봉지하여, 상기 진동판과 상기 실장 기판 사이에 음향 공간을 형성하는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 13. 제 11항에 있어서, 상기 압전 음향 부품은 방출홀을 갖는 커버를 추가로 포함하며, 상기 방출홀이 상기 커버 안에 형성되고, 상기 커버는 상기 진동판에 접촉하지 않으면서 상기 진동판을 덮도록, 상기 실장 기판에 접착 고정되는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 14. 제 11항에 있어서, 상기 지지 부재가 도전성 재료로 만들어지는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 15. 제 11항에 있어서, 상기 진동판의 상기 금속판이 상기 지지 부재 중 적어도 하나를 통하여 상기 실장 기판에 설치된 상기 제 1회로 전극에 고정 접속되는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 16. 제 11항에 있어서, 상기 압전 음향 부품은 도전성 와이어를 추가로 포함하며, 상기 압전판의 상기 제 1주면에 배치된 상기 제 1진동판 전극이 상기 도전성 와이어를 통하여 상기 실장 기판에 배치된 제 2회로 전극에 접속되는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 17. 제 11항에 있어서, 상기 압전판 및 상기 금속판이 실질적으로 서로 같은 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 18. 제 11항에 있어서, 상기 압전판 및 상기 금속판이 서로 다른 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

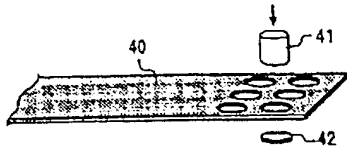
청구항 19. 제 11항에 있어서, 상기 진동판이 유니몰프형(unimorph-type) 진동판인 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

청구항 20. 제 12항에 있어서, 상기 탄성 봉지 재료가 상기 진동판의 둘레 전면에도포되는 것을 특징으로 하는 압전 음향 부품.

도면

도면1a

종래 기술



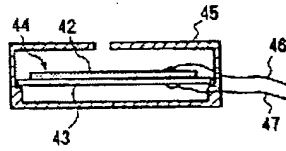
도면1b

종래 기술



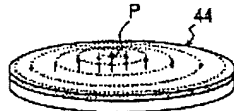
도면1c

종래 기술



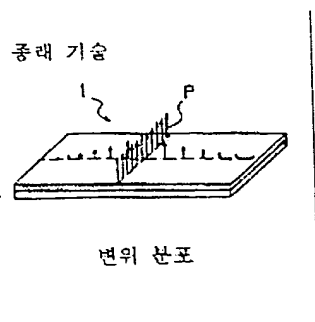
도면2a

종래 기술

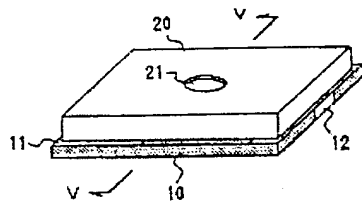


면위 분포

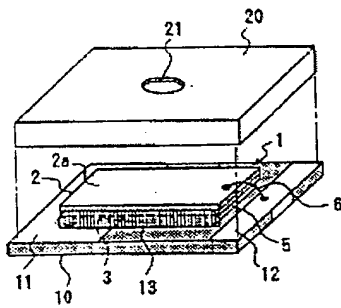
도면2b



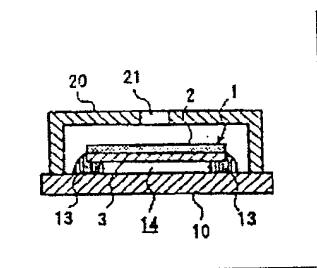
도면3



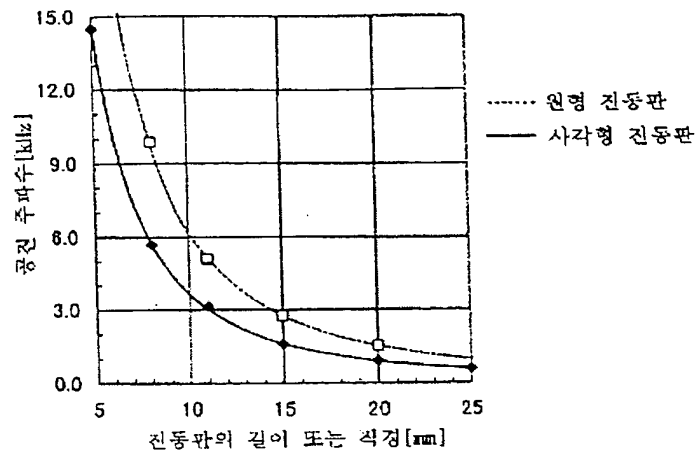
도면4



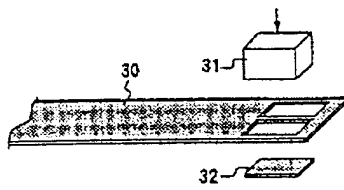
도면5



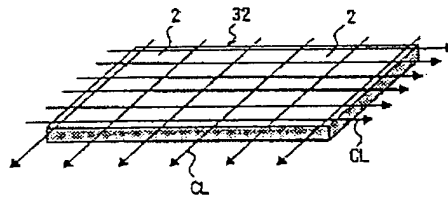
도 6



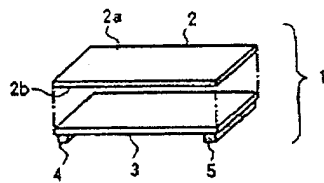
도 7a



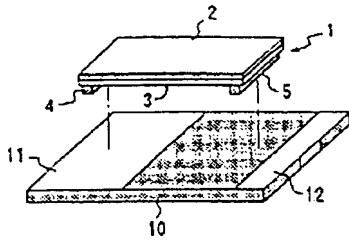
도 7b



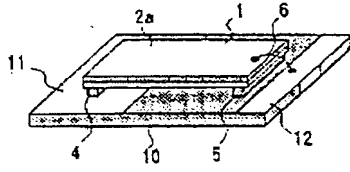
도 7c



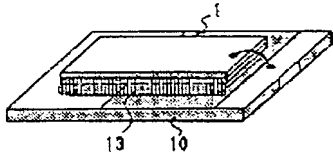
도 8a



도 8b



도 8c



도 8d

